



⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Fehrenbach, Siegfried, 7145 Markgröningen, DE;
Krimmer, Erwin, 7067 Plüderhausen, DE; Schulz,
Wolfgang, 7120 Bietigheim-Bissingen, DE

⑤4 Ventil zum dosierten Zumischen von verflüchtigtem Kraftstoff zum Kraftstoffluftgemisch einer Brennkraftmaschine

Ein Tankentlüftungsventil zum dosierten Zumischen von verflüchtigtem Kraftstoff zum Kraftstoffluftgemisch einer Brennkraftmaschine weist ein Ventilgehäuse (10) mit Zu- und Abströmstutzen (11, 12) auf, zwischen denen ein elektromagnetisch betätigtes Sitzventil (17) angeordnet ist. Eine Hubeinstellvorrichtung verstellt den Hub des Ventiltglieds (16) des Sitzventils (17) derart, daß dieser bei Leerlauf der Brennkraftmaschine minimal und bei Vollast maximal ist. Zur Realisierung eines stromlos geschlossenen Sitzventils (17) ist das Ventiltglied (16) mit einer Ventilschließfeder (23) belastet und die Hubeinstellvorrichtung so ausgebildet, daß ein beweglicher Hubanschlag (56) für das Ventiltglied (16) mit einem vom Druck am Abströmstutzen (12) einerseits und vom Umgebungsdruck andererseits beaufschlagten Betätigungselement (26) derart verbunden ist, daß der Hubanschlag (56) mit zunehmender Druckdifferenz in Richtung auf das Ventiltglied (16) verschoben wird (Fig. 1).

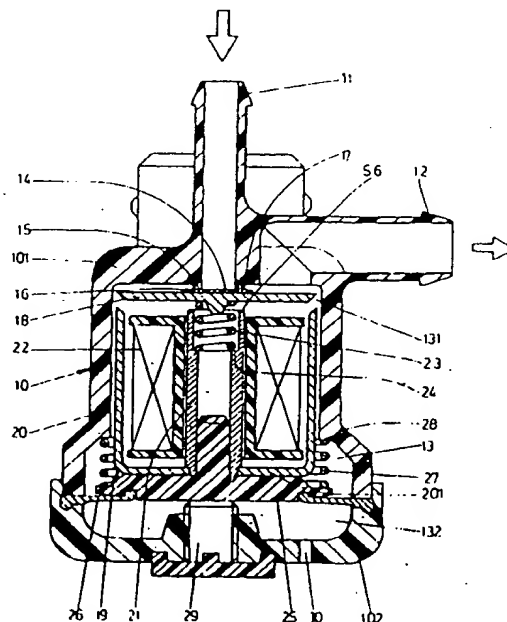


Fig.1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz der Umwelt dürfen in einigen Ländern der im Kraftstofftank sich verflüchtigende Kraftstoff, der sog. Benzindampf, nicht ins Freie entlüftet, sondern muß durch Einleiten in die Brennkraftmaschine verbrannt werden. Hierzu ist der Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks an einem mit Aktivkohle gefüllten Speicher angeschlossen, der den verflüchtigten Kraftstoff bei stehender Brennkraftmaschine aufnimmt und bei laufender Brennkraftmaschine wieder abgibt. Dazu ist der Speicher über eine Ansaugleitung mit dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine verbunden, wo der Kraftstoffdampf dem Kraftstoffluftgemisch beigegeben wird. Die hierdurch mögliche Erhöhung der Abgasemission erfordert eine Zumischung des Kraftstoffdampfes nur in bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine und in bestimmten Mengen. Dies wird mit dem sog. Tankentlüftungsventil bewirkt, das in der Ansaugleitung zwischen Speicher und Ansaugrohr eingeschaltet ist und von einer Steuerelektronik vorzugsweise getaktet in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine und der Abgasemission (λ -Sonde) geöffnet bzw. geschlossen wird.

Bei einem bekannten Tankentlüftungsventil der eingangs genannten Art (DE 35 19 292 A1) ist das Ventilschließglied so ausgebildet, daß es bei stromlosem Elektromagneten die Ventilöffnung freigibt, das Sitzventil also stromlos geöffnet ist. Zugleich wird der Abstand zwischen Ventilglied und Ventilsitz in Abhängigkeit vom Druckunterschied stromaufwärts und stromabwärts des Ventilsitzes derart verändert, daß bei Leerlauf der Brennkraftmaschine (hoher Druckunterschied) dieser Abstand nahezu Null ist und sich mit zunehmender Last der Brennkraftmaschine (abnehmender Druckunterschied) ständig vergrößert. Bei Vollast ist der Abstand maximal. Dies hat den Vorteil, daß durch den kleineren Abstand und den damit kleineren Durchflußquerschnitt des Sitzventils sich bei der Steuerung kleiner Durchsatzmengen und der dann herrschenden großen Druckdifferenz am Ventilsitz eine größere Genauigkeit erzielen läßt. Die ansonsten extrem kleinen Schaltzeiten, die sich beim elektronisch betätigten Ventil nur mit großem Aufwand realisieren lassen und die ohne die druckabhängige Durchflußquerschnittssteuerung notwendig wären, um die geforderte Genauigkeit bei kleinen Durchsatzmengen zu erzielen, können damit entfallen. Das bei stromlosem Elektromagneten offene Sitzventil erfordert allerdings ein zusätzliches Absperrventil, um den Aktivkohlespeicher bei Stillstand der Brennkraftmaschine von dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine zu trennen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Tankentlüftungsventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß das Ventilglied bei stromlo-

sem Elektromagneten unter der Wirkung der Ventilschließfeder auf dem Ventilsitz aufliegt, das Sitzventil also stromlos geschlossen ist, und somit das Ventil die Verbindungsleitung zwischen Kohleaktivspeicher bzw. Tankentlüftungsstutzen und Ansaugrohr bei stehender Brennkraftmaschine absperrt. Das zusätzliche Absperrventil für diese Verbindungsleitung kann entfallen.

Das erfindungsgemäße Ventil realisiert dabei die gleiche vorteilhafte Einstellung des Öffnungsquerschnittes des Sitzventils in Abhängigkeit vom Differenzdruck am Ventilsitz, so daß bei höherem Differenzdruck nur kleinere Durchflußmengen zugelassen werden und damit die Ansprechgeschwindigkeit des Elektromagneten verbessert wird. Die bei hohem Differenzdruck erforderlichen kurzen Impulszeiten des Ventils werden damit wie bei dem bekannten Ventil mühelos erreicht.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Tankentlüftungsventils möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das gehäuseseitige Widerlager der Ventilschließfeder am Hubanschlag vorgesehen, der sich mit zunehmendem Differenzdruck am Ventilsitz auf diesen zubewegt und damit den Hub des Ventilglieds verkleinert. Auf diese Weise wird mit zunehmendem Differenzdruck die Vorspannung der Ventilschließfeder erhöht und damit der Schließdruck des Ventilglieds gesteigert. Dadurch wird die bei hohem Differenzdruck erforderliche hohe Ventildichtigkeit sichergestellt.

Das Betätigungselement für den Hubanschlag wird gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung durch eine Membran und eine Rückstellfeder realisiert. Die Membran trennt einen stromabwärts vom Ventilsitz befindlichen, mit dem Abströmstutzen in Verbindung stehenden Raumabschnitt des Ventilraums von einem mit Atmosphärendruck beaufschlagten Raumabschnitt druckdicht ab. Die Rückstellfeder sorgt für eine einen maximalen Ventilgliedhub zulassende Grundstellung des Hubanschlags bei annähernder Druckgleichheit auf beiden Seiten der Membran.

Da dem Kraftstoffluftgemisch der Brennkraftmaschine ohne Verschlechterung der Abgasemission in größeren Höhenlagen, d. h. bei geringerem Umgebungsdruck, weniger Kraftstoffdampf beigemischt werden kann als in niedrigen Höhenlagen, kann bei dem erfindungsgemäßen Ventil eine einfache Anpassung der Zumischung an die Höhenlage gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch vorgenommen werden, daß das Betätigungselement als Barometerdose ausgebildet wird, die mit einer Dosenseite an dem Hubanschlag angekoppelt ist. Bei zunehmender Höhenlage weitet sich die Dose in Axialrichtung auf und verschiebt somit den Hubanschlag bei konstantem Saugdruck am Abströmstutzen zusätzlich in Richtung Verkleinerung des Ventilgliedhubs.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung gemäß den Ansprüchen 7 und 10 sind durch konstruktive Maßnahmen differenzierte Magnetkreise vorgesehen. Im Vollastbereich, also bei großem Abstand des Stirnendes der Hubanschlagstange vom Boden der Ankerkappe wird der einen magnetischen Flußkörper bildende Ring aus elektrisch leitendem Material, z. B. Eisen, nicht von den magnetischen Feldlinien durchflossen. Der magnetische Kreis schließt sich vielmehr über den Vollastluftspalt zwischen der ringförmigen Stirnseite der Ankerkappe und der Hülse. Mit zunehmender Verstellung der Stange in Richtung Anker-

kappe wird der Luftspalt zwischen Stange und Ankerkappe immer kleiner. Der Magnetfluß schließt sich zunehmend über den Flußkörper, die Stange und den Luftspalt zwischen Ankerkappe und Stange bis beim Leerlauf der Brennkraftmaschine schließlich allein der Flußkörper und die Stange den Magnetfluß übernehmen und der Vollastluftspalt magnetlinienfrei ist. Die Hülse bildet somit einen Vollastmagnetkern und die Hubanschlagstange einen Leerlaufmagnetkern, über den sich jeweils der Magnetfluß der Erregerspule schließt. Dadurch können Vollastluftspalt und Leerlaufluftspalt getrennt voneinander justiert und hochgenau eingestellt werden.

Wird gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Hubanschlagstange direkt oder indirekt in einer Mutter verschraubbar gehalten, die ihrerseits mit der Membran fest verbunden ist, so kann der Leerlaufluftspalt problemlos von außen eingestellt werden.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 jeweils einen Längsschnitt eines Tankentlüftungsventils gemäß einem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, schematisch dargestellt,

Fig. 3 ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Tankentlüftungsventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 im Längsschnitt schematisch dargestellte Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch, im folgenden Tankentlüftungsventil genannt, wird in einer Abgabanlage zur Einleitung von verflüchtigtem Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine verwendet, wie diese in der DE 35 19 292 A1 beschrieben ist. Das Tankentlüftungsventil weist ein zweiteiliges Ventilgehäuse 10 aus Kunststoff auf, das einen topfförmigen oberen Gehäuseteil 101 und einen dessen Topfrand übergreifenden kappenartigen unteren Gehäuseteil 102 aufweist, der den ersten Gehäuseteil 101 stirnseitig abschließt. Der erste Gehäuseteil 101 trägt zwei Anschlußstutzen, die am Boden des Gehäuseteils 101 angesetzt sind, von denen der Zuströmstutzen 11 coaxial mit dem Ventilgehäuse 10 ist und der Abströmstutzen 12 seitlich davon den Boden des Gehäuseteils 101 durchdringt und dann radial vom Ventilgehäuse 10 wegstrebt. In bekannter Weise wird der Zuströmstutzen 11 entweder unmittelbar an einem Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks der Brennkraftmaschine oder an einem dem Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks nachgeschalteten Aktivkohlespeicher angeschlossen, der den verflüchtigten Kraftstoff vorübergehend speichert. Der Abströmstutzen 12 ist an dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine angeschlossen, vorzugsweise stromabwärts einer darin angeordneten Drosselklappe.

Die Mündung des Zuströmstutzens 11 in den vom Ventilgehäuse 10 umgebenen Ventilraum 13 bildet die Ventilöffnung 14 und ist von einem ringförmigen Ventilsitz 15 umschlossen. Mit dem Ventilsitz 15 arbeitet ein Ventiliel 16 zusammen und bildet mit diesem ein Sitzventil 17. Das Ventiliel 16 ist auf einer Ankerplatte 18 eines im Ventilraum 13 untergebrachten Elektromagne-

ten 19 befestigt. Der Elektromagnet 19 weist in bekannter Weise als Magnetgehäuse einen sog. Magnettopf 20 mit vom Topfboden 201 axial vorstehenden coaxialen Topfkern und eine im Magnettopf 20 den Topfkern 21 umgebenden zylindrischen Erregerspule 22 auf. Der offenen Seite des Magnettopfes 20 liegt die Ankerplatte 18 mit Abstand gegenüber, so daß sich zwischen der Ankerplatte 18 einerseits und den ringförmigen Stirnflächen von Magnettopf 20 und Topfkern 21 andererseits ein Luftspalt bildet. Die axial verschiebbliche Ankerplatte 18 ist von einer Ventilschließfeder 23 belastet, die sich an einer Radialschulter 24 im hohlzylindrischen Innern des Topfkerns 21 abstützt und das auf der gegenüberliegenden Seite der Ankerplatte 23 angeordnete Ventiliel 16 auf den Ventilsitz 15 aufpreßt.

Der Elektromagnet 19 ist mit seinem Magnettopf 20 an einer Druckplatte 25 befestigt, die an einer ringförmigen Membran 26 gehalten ist. Die Membran 26 ist im Ventilgehäuse 10 druckdicht gespannt, und zwar zwischen den Stirnflächen von Gehäuseteil 101 und Gehäuseteil 102. Auf der dem Topfboden 201 des Magnettopfes 20 zugekehrten Seite der Druckplatte 25 stützt sich eine Druckfeder 27 ab, die den Magnettopf 20 über einen Längsabschnitt coaxial umgibt und ihr Widerlager an einer Ringschulter 28 im Ventilgehäuse 10 findet. Durch die Kraft der Druckfeder 27 wird die Druckplatte 25 an einen Justierstift 29 angelegt, der konzentrisch im kappenförmigen Gehäuseteil 102 des Ventilgehäuses 10 verschraubbar ist. Außerdem weist das kappenförmige Gehäuseteil 102 noch eine Entlüftungsbohrung 30 auf, so daß der von Druckplatte 25 und Membran 26 einerseits und Gehäuseteil 102 andererseits eingeschlossene Raumabschnitt 132 des Ventilraums 13 mit der Umgebungsluft in Verbindung steht. Mit Hilfe des Justierstiftes 29 kann der Hub der Ankerplatte 18 dadurch justiert werden, daß die Druckplatte 25 und damit der Magnettopf 20 mit Topfkern 21 mehr oder weniger tief in den topfförmigen Gehäuseteil 101 in Richtung auf die Ankerplatte 18 verschoben wird. Mindestens eine der stirnseitigen Ringflächen von Magnettopf 20 und Topfkern 21 bildet dabei einen Hubanschlag 56 für die Ankerplatte 18, so daß deren Hub durch den Abstand bzw. Luftspalt zwischen Magnettopf 20 bzw. Topfkern 21 und Ankerplatte 18 festgelegt ist. Membran 26 mit Druckplatte 25 und Magnettopf 20 bilden somit eine Hubeinstellvorrichtung für den Hub der Ankerplatte 18.

Die Wirkungsweise des vorstehend beschriebenen Tankentlüftungsventils ist wie folgt:

Bei stromlosem Elektromagneten 19 ist das Sitzventil 17 geschlossen, da die Ankerplatte 18 von der Ventilschließfeder 23 auf den Ventilsitz 15 aufgepreßt wird. Bei Betrieb der Brennkraftmaschine wird der Elektromagnet 19 von einer Steuerelektronik getaktet angesteuert. Die Taktfolgefrequenz wird dabei durch den Betriebszustand der Brennkraftmaschine vorgegeben, so daß die über das Sitzventil 17 vom Zuströmstutzen 11 zum Abströmstutzen 12 übertretende Menge entsprechend dosiert wird. Überlagert wird diese elektromagnetische Ansteuerung des Sitzventils 17 durch eine selbsttätige Regelung des Hubs der Ankerplatte 18 durch die Hubeinstellvorrichtung derart, daß bei Leerlauf der Brennkraftmaschine und damit hohem Saugdruck am Abströmstutzen 12 und in dem Raumabschnitt 131 des Ventilraums 13 der Hub der Ankerplatte 18 minimal ist und sich mit zunehmender Last der Brennkraftmaschine und damit abnehmendem Saugdruck ständig vergrößert und bei Vollast maximal ist, wie letzteres in Fig. 1 dargestellt ist. Dies erfolgt dadurch, daß

sich bei großer Druckdifferenz zwischen den Raumabschnitten 131 und 132 die Druckplatte 25 mit Membran 26 in Richtung Ankerplatte 18 verstellt und dadurch den Magnettopf 20 mit Topfkern 21 in Richtung Ankerplatte 18 verschiebt. Dadurch wird der Hubanschlag 56 für die Ankerplatte 18 näher an die Ankerplatte 18 geführt und der Hub der Ankerplatte 18 reduziert. Für die Rückstellung der Druckplatte 25 bei abnehmender Druckdifferenz sorgt die an der Druckplatte 25 angreifende Druckfeder 27.

Das Tankentlüftungsventil gemäß Fig. 2 stimmt weitgehend mit dem vorstehend beschriebenen Tankentlüftungsventil überein, so daß gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der Unterschied zum Tankentlüftungsventil in Fig. 1 besteht darin, daß die Druckplatte 25 mit Membran 26 durch eine Barometerdose 32 ersetzt ist, an deren einer Seite der Magnettopf 20 kraftschlüssig anliegt und die sich mit ihrer anderen Seite an einen im kappenartigen Gehäuseteil 102 eingeschraubten Justierstift 33 abstützt. Der Anlagedruck von Magnettopf 20 an der Barometerdose 32 einerseits und von der Barometerdose 32 an dem Justierstift 33 andererseits wird durch die Ventilschließfeder 23 aufgebracht.

Die Wirkungsweise dieses Tankentlüftungsventils ist identisch mit der Wirkungsweise des zu Fig. 1 beschriebenen Tankentlüftungsventils. Zusätzlich wird eine Anpassung des Hubs der Ankerplatte 18 an die Höhenlage der Brennkraftmaschine durchgeführt. In Meereshöhe bei Normaldruck ist die Barometerdose 32 weitgehend zusammengedrückt und der Abstand des Hubanschlages 56 von der Ankerplatte 18 maximal, vorausgesetzt, daß die Brennkraftmaschine mit Vollast läuft. In größeren Höhenlagen nimmt der Atmosphärendruck ab, und die Barometerdose 32 weitet sich auf, wodurch der Magnettopf 20 und damit der Hubanschlag 56 in Richtung zur Ankerplatte 18 verschoben wird. Der Hub der Ankerplatte 18 wird damit reduziert. Durch diese Höhenlagenkorrektur des Hubs der Ankerplatte 18 und damit des Öffnungsquerschnittes des Sitzventils 17 wird der Tatsache Rechnung getragen, daß ohne Verschlechterung der Abgasemission dem Kraftstoffluftgemisch der Brennkraftmaschine in großen Höhenlagen weniger verflüchtigter Kraftstoff zugemischt werden darf als in niedrigeren Höhenlagen.

Das in Fig. 3 abschnittsweise und im Längsschnitt dargestellte Tankentlüftungsventil ist gegenüber dem Tankentlüftungsventil in Fig. 1 im größeren Umfang verändert. Der Ventil Sitz 15 des Sitzventils 17 ist nicht einstückig mit dem Gehäuseteil 101, sondern an der Stirnseite eines gesonderten Ventilkörpers 34 angeordnet, der mündungsseitig in den Zuströmstutzen 11 eingesetzt und radial gegen dessen Innenwand abgedichtet ist. Der Ventilkörper 34 ist von einem Steg 35 gehalten, der seinerseits im Ventilgehäuse 10 festgespannt ist, und zwar durch das Magnetgehäuse 36 des Elektromagneten 19, das sich unter Zwischenlage des Stegs 35 an einer Ringschulter 37 an dem Gehäuseteil 101 abstützt und von dem Gehäuseteil 102 unter Zwischenlage einer Dichtung 38 gegen diese Ringschulter 37 angepreßt wird. Das Magnetgehäuse 36 ist topfförmig ausgebildet und nimmt die hohlzylindrische Erregerspule 39 auf. Im Boden des Magnetgehäuses 36 ist eine koaxiale Öffnung 31 vorgesehen, die von einem sich axial erstreckenden Ringsteg 361, der mit dem Magnetgehäuse 36 einstückig ist, umschlossen wird. In dem Ringsteg 361 ist eine Ankerkappe 40 axial verschieblich geführt. Auf der zu dem Ventil Sitz 15 weisenden Seite der Ankerkappe 40 ist das

Ventilglied 16 befestigt. Die offene Stirnseite des topfförmigen Magnetgehäuses 36 ist von einem Radialflansch 41 aus magnetisch leitendem Material abgedeckt, der mittig in eine in die Zylinderöffnung der Erregerspule 39 hineinragende Hülse 411 übergeht. Die ringförmige freie Stirnfläche der Hülse 411 liegt unter Belassung eines ersten Luftspaltes 42 der ringförmigen Stirnfläche der Ankerkappe 40 gegenüber. Durch die Hülse 411 ist eine Stange 43 aus magnetisch leitendem Material hindurchgeführt, die einerseits bis in die Ankerkappe 40 hineinragt und andererseits aus der Hülse 411 über den Radialflansch 41 hinaus vorsteht. In diesem Endabschnitt trägt die Stange 43 einen Außengewindeabschnitt 44, der in einer Muffe 45 verschraubbar ist, die ihrerseits im Innengewinde einer Mutter 46 verschraubt ist. Zwischen der Muffe 45 und einer Radialschulter 47 an der Hülse 411 stützt sich eine Druckfeder 48 ab, welche die Mutter 46 an einem im Ventilgehäuse 10 festgelegten Haltesteg 49 anpreßt. Durch Verschrauben der Muffe 45 in der Mutter 46 kann die Vorspannung der Druckfeder 48 eingestellt werden. Mit der Mutter 46 ist eine Membran 50 verbunden, die im Ventilgehäuse 10 zwischen Haltesteg 49 und Radialflansch 41 druckdicht eingespannt ist. Diese Membran 50 unterteilt zusammen mit der Mutter 46 und der Muffe 45 — ebenso wie die Membran 26 mit Druckplatte 25 in Fig. 1 — den Ventilraum 13 in die beiden Raumabschnitte 131 und 132. Der Raumabschnitt 132 steht wiederum über eine Öffnung 51 in dem Gehäuseteil 102 mit der Umgebung in Verbindung. Nahe dem anderen Ende der Stange 43 sitzt mit Abstand davon ein Ringbund 52, an dem sich eine Ventilschließfeder 53 abstützt, die andererseits die Ankerkappe 40 belastet und dadurch das Ventilglied 16 auf den Ventil Sitz 15 aufpreßt. Im mittleren Bereich der Stange 43 nahe dem flanschseitigen Ende der Hülse 411 sitzt auf der Stange 43 ein Ring 54 aus magnetisch leitendem Material, der mit geringem Radialspiel gegenüber der Hülse 411 in letzterer zu gleiten vermag. Die freie Stirnseite der Stange 43 bildet den Hubanschlag 56, der entsprechend dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine von der aus Membran 50, Druckfeder 48, Mutter 46, Muffe 45 und Stange 43 bestehenden Hub-einstellvorrichtung eingestellt wird.

Die Wirkungsweise des in Fig. 3 dargestellten Tankentlüftungsventils ist prinzipiell die gleiche wie zu Fig. 1 beschrieben. Die Stange 43 und damit der Hubanschlag 56 wird bei großem Differenzdruck an der Membran 50 tiefer in die Ankerkappe 40 hineingeschoben, wobei die Schließkraft der Ventilschließfeder 53 zunimmt. Die Stellung der Stange 43 bei Leerlauf der Brennkraftmaschine ist strichliniert angedeutet. Der zwischen Hubanschlag 56 und dem Boden der Ankerkappe 40 verbleibende zweite Luftspalt 55 ist der sog. Leerlaufluftspalt, der durch Verschrauben der Stange 43 in der Muffe 45 hochgenau eingestellt werden kann. Bei Vollast der Brennkraftmaschine und damit geringer Druckdifferenz an der Membran 50 wird die Stange 43 zurückgestellt und nimmt die in Fig. 3 skizzierte Stellung ein. Der Abstand zwischen der Stirnseite der Stange 43 (Hubanschlag 56) und dem Boden der Ankerkappe 40 ist dabei wesentlich größer als der erste Luftspalt 42 zwischen der Hülse 411 und der Stirnseite der Ankerkappe 40. Letzterer Luftspalt 42 ist der sog. Vollastluftspalt, der über den den Ventilkörper 34 haltenden Steg 35 justiert werden kann. Bei Leerlauf und bei Vollast der Brennkraftmaschine werden durch den als Flußkörper wirkenden, auf der Stange 43 angeordneten Ring 54 unterschiedliche Magnetkreise aufgebaut. Der Ring 54 wird

im Vollastbereich nicht von den magnetischen Feldlinien durchflossen. Vielmehr schließen sich diese über die Hülse 411 und den Vollastluftspalt 42. Erst im mittleren Lastbereich und der damit verbundenen Verschiebung der Stange 43 tritt der Ring 54 als Flußkörper in Aktion und wird schließlich im Leerlauf allein durchflossen, da sich nunmehr der Magnetkreis über den Ring 54 die Stange 43 und den Leerlaufspalt 55 schließt.

Anstelle der Druckfeder 48 und der Membran 50 kann entsprechend dem Tankentlüftungsventil in Fig. 2 auch hier eine Barometerdose eingesetzt werden, um die Höhenlage der Brennkraftmaschine durch Verstellung des Hubs der Ankerkappe 40 und des damit vorhandenen Durchflußquerschnittes beim Öffnen des Sitzventils zu berücksichtigen.

Patentansprüche

1. Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch, mit einem Ventilgehäuse, das einen Zu- und Abströmstutzen zum Anschließen an einem Entlüftungstutzen des Kraftstofftanks oder an einem diesem nachgeschalteten Aktivkohlespeicher und einen Abströmstutzen zum Anschließen an dem Ansaugrohr aufweist, mit einem im Ventilgehäuse zwischen Zu- und Abströmstutzen angeordneten Sitzventil, das einen eine Ventilöffnung umgebenden Ventilsitz und ein mit dem Ventilsitz zum Schließen und Freigeben der Ventilöffnung zusammenwirkendes, von einem Elektromagneten betätigtes Ventilglied aufweist, und mit einer Hubeinstellvorrichtung zum Einstellen des Ventilgliedhubs derart, daß dieser bei Leerlauf der Brennkraftmaschine minimal und bei Vollast der Brennkraftmaschine maximal ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilglied (16) mit einer Ventilschließfeder (23; 53) belastet ist, die bei stromlosem Elektromagneten (19) das Ventilglied (16) auf den Ventilsitz (15) aufpreßt, und daß die Hubeinstellvorrichtung einen in Hubrichtung des Ventilglieds (16) beweglichen Hubanschlag (56) und ein einerseits vom Druck am Abströmstutzen (12) und andererseits vom Umgebungsdruck beaufschlagtes Betätigungselement (26; 50) aufweist, das mit dem Hubanschlag (56) derart verbunden ist, daß letzterer mit zunehmender Druckdifferenz in Richtung auf das Ventilglied (16) verschoben wird.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilschließfeder (23; 53) sich an einem mit dem Hubanschlag (56) starr gekoppelten Widerlager (24; 52) abstützt.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement als eine in dem Ventilgehäuse (10) eingespannte Membran (26; 50) ausgebildet ist, die einen stromabwärts des Ventilsitzes (15) befindlichen, mit dem Abströmstutzen (12) in Verbindung stehenden Ventilraumabschnitt (131) von einem mit der Umgebung in Verbindung stehenden Ventilraumabschnitt (132) trennt, und daß die Membran (26; 50) mit einer am Ventilgehäuse (10) sich abstützenden Rückstellfeder (27, 48) belastet ist, die bei fehlender Druckdifferenz an der Membran (26; 50) diese in einer Ruhestellung hält, in welcher der dadurch positionierte Hubanschlag (56) einen maximalen Ventilgliedhub

zuläßt.

4. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement als Barometerdose (32) ausgebildet ist, die in einem stromabwärts des Ventilsitzes (15) sich befindlichen, mit dem Abströmstutzen (12) in Verbindung stehenden Ventilraum (131) derart angeordnet ist, daß bei abgestellter Brennkraftmaschine und bei einem in Meereshöhe herrschenden Luftdruck der dadurch positionierte Hubanschlag (56) einen maximalen Ventilgliedhub zuläßt.

5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (19) einen Magnettopf (20) mit koaxialem hohlzylindrischen, vom Topfboden (201) axial wegstehenden Topfkern (21), eine in dem Magnettopf (20) einliegende, den Topfkern (21) umgebende Erregerspule (22) und eine die Stirnseite des Magnettopfes (20) unter Belassung eines Luftspaltes zum ringförmigen Topfrand überdeckende Ankerplatte (18) aufweist, daß das Ventilglied (16) auf der vom Magnettopf (20) abgekehrten Seite der Ankerplatte (18) an dieser befestigt ist, daß die Ventilschließfeder (23) sich zwischen dem Topfkern (21) und der diesem zugekehrten Seite der Ankerplatte (18) abstützt und daß der Magnettopf (20) im Ventilgehäuse (10) axial verschieblich angeordnet und mit dem Betätigungselement (26; 32) verbunden ist, vorzugsweise an diesem kraftschlüssig anliegt.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilschließfeder (23) sich an einer radialen Ringschulter (24) im hohlzylindrischen Topfkern (21) des Magnettopfes (20) abstützt.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (19) ein topfförmiges Magnetgehäuse (36) mit einer darin eingeschlossenen hohlzylindrischen Erregerspule (39) und einem kappenförmigen Anker (Ankerkappe 40) aufweist, daß im Boden des Magnetgehäuses (36) eine koaxiale Öffnung (31) vorgesehen ist, die mit einem axial sich erstreckenden, vorzugsweise mit dem Magnetgehäuse (36) einstückigen Ringsteg (361) umschlossen ist, daß die Ankerkappe (40) im Ringsteg (361) mit Radialspiel geführt ist, an der Innenfläche ihres Kappenbodens mit der Ventilschließfeder (53) belastet ist und auf der Außenfläche ihres Kappenbodens das Ventilglied (16) trägt, daß die offene Stirnseite des Magnetgehäuses (36) von einem Radialflansch (41) aus magnetisch leitendem Material abgedeckt ist, der in eine in die Zylinderöffnung der Erregerspule (39) hineinragende Hülse (411) einstückig übergeht, deren freie Stirnseite unter Belassung eines Luftspaltes (42) dem Ringrand der Ankerkappe (40) gegenüberliegt, und daß der Hubanschlag (56) von der Stirnseite einer durch die Hülse (411) in die Ankerkappe (40) hineinragenden Stange (43) gebildet ist, die mit dem Betätigungselement (50) verbunden ist.

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilschließfeder (53) sich an einer an der Stange (43) angeordneten Radialschulter (52) abstützt.

9. Ventil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (43) in einer mit dem Betätigungsglied (50) fest verbundenen Mutter (45, 46) verschraubbar ist.

10. Ventil nach einem der Ansprüche 7 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (43) aus magnetisch

leitendem Material ist, daß auf der Stange (43) ein Ring (54) aus magnetisch leitendem Material unverschieblich sitzt, der mit Radialspiel in der Hülse (411) gleitet.

11. Ventil nach einem der Ansprüche 7 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftspalt (42) zwischen dem Stirnende der Hülse (411) und dem Ringrand der Ankerkappe (40) entsprechend dem bei Vollast erforderlichen Maximalhub des Ventilieds (16) bemessen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

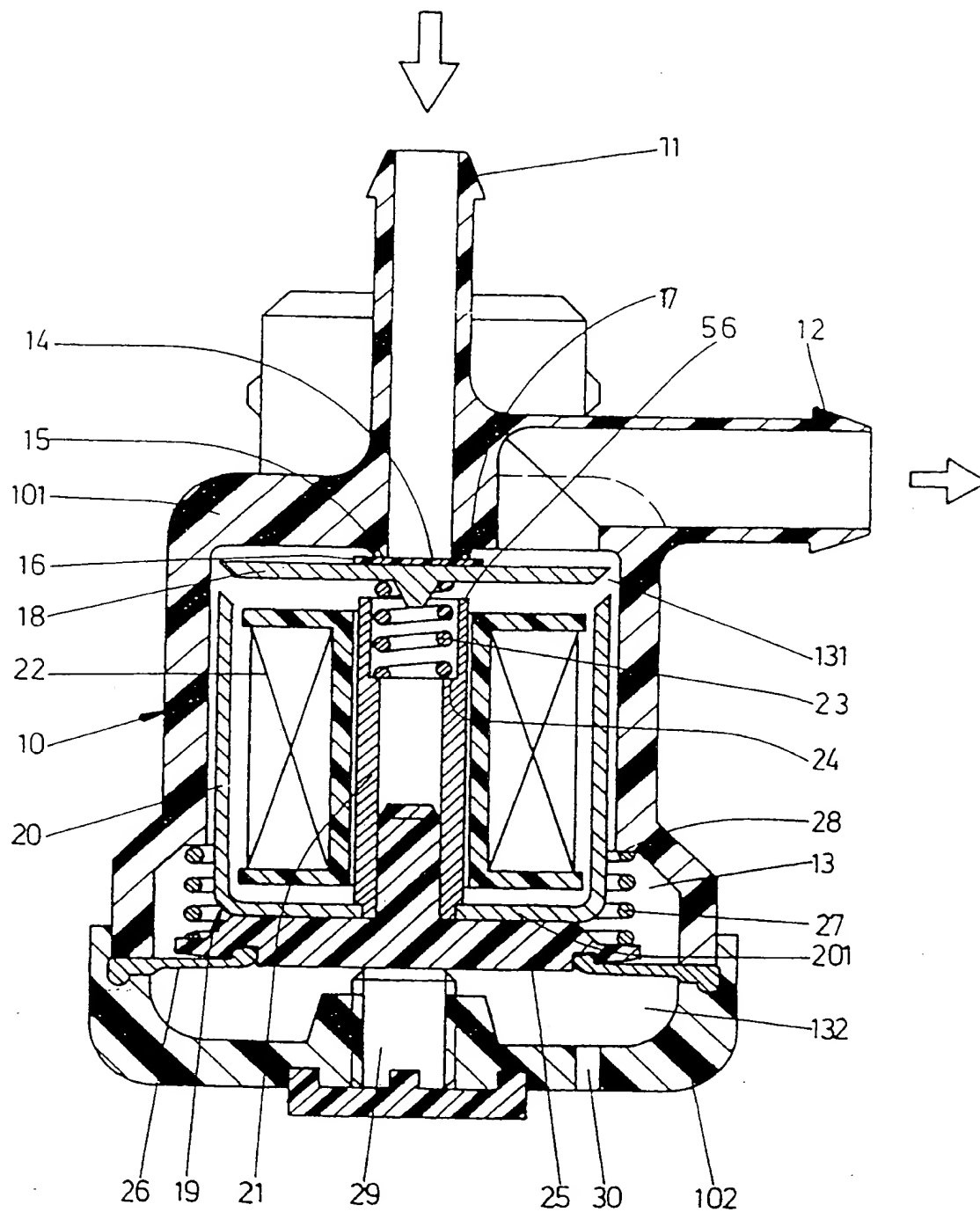


Fig.1

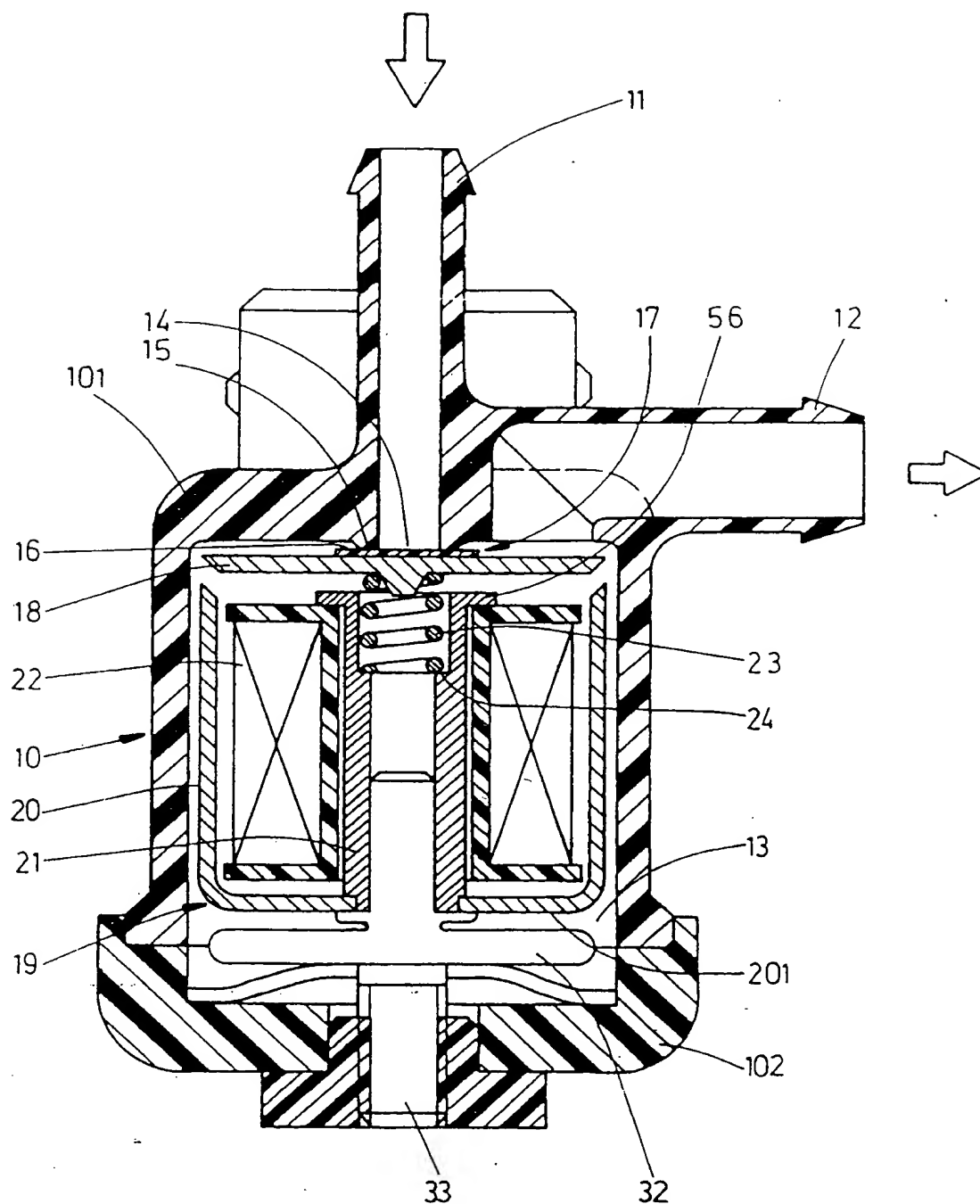


Fig.2

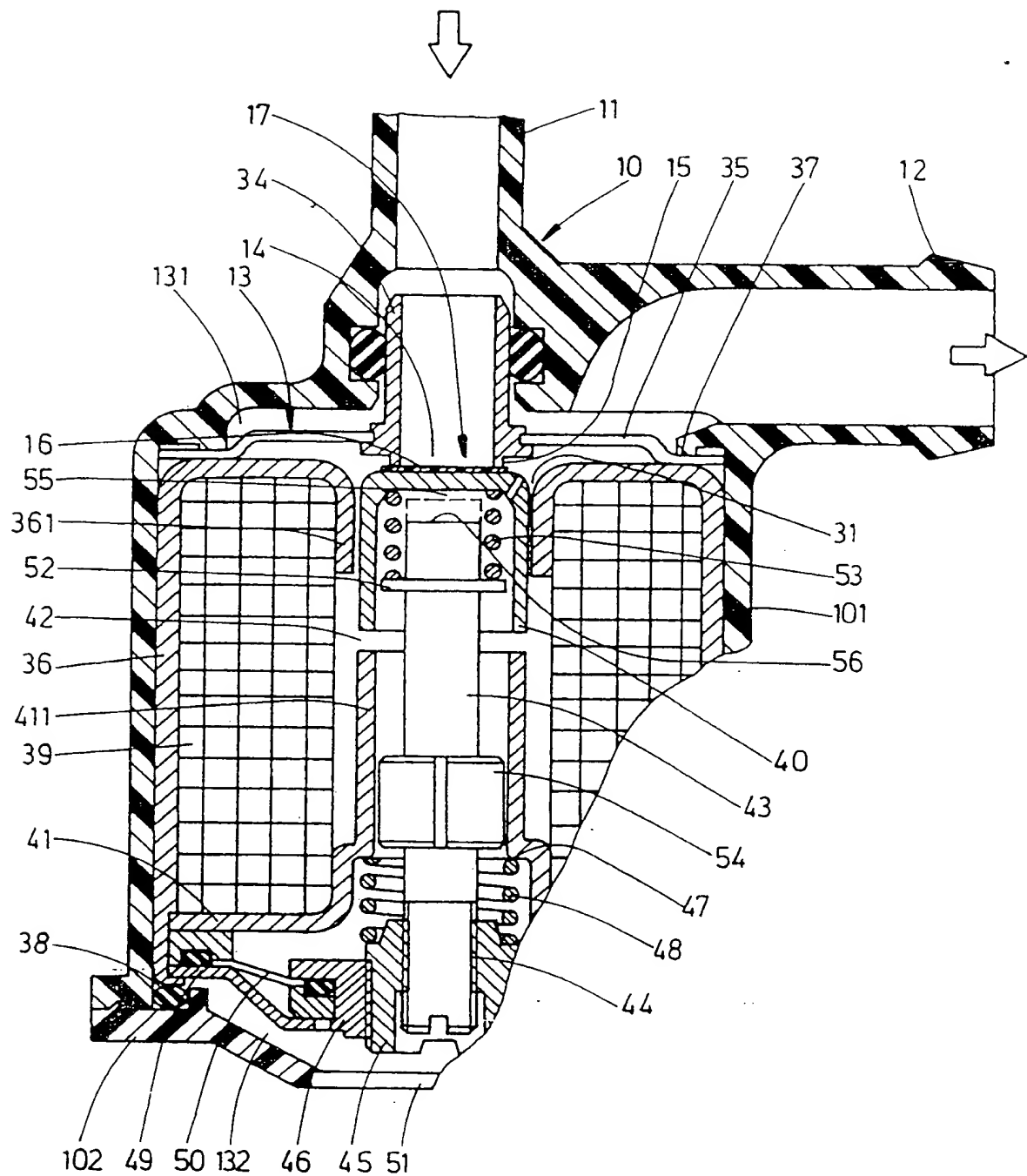


Fig. 3